

---

---

**Acoustique — Zéro de référence  
pour l'étalonnage d'équipements  
audiométriques —**

Partie 7:  
**Niveau liminaire de référence dans des  
conditions d'écoute en champ libre et en  
champ diffus**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric  
equipment —*

*ISO 389-7:2005*

<https://standards.iteh.ai/standards/ISO/389-7:2005> *Part 7: Reference threshold of hearing under free-field and diffuse-field  
listening conditions - 7-2005*



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 389-7:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/969890be-1c59-4097-b925-ba3e8979c317/iso-389-7-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/969890be-1c59-4097-b925-ba3e8979c317/iso-389-7-2005>

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 389-7 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 389-7:1996), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9698901a-1c59-4097-b925-ba3c8979c317/iso-389-7-2005>

L'ISO 389 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Acoustique — Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques*:

- *Partie 1: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour les écouteurs à sons purs supra-auraux*
- *Partie 2: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour les écouteurs à sons purs et à insertion*
- *Partie 3: Niveaux de référence équivalents de force liminaire pour les vibreurs à sons purs et les ossivibreurs*
- *Partie 4: Niveaux de référence pour bruit de masque en bande étroite*
- *Partie 5: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour les sons purs dans le domaine de fréquences de 8 kHz à 16 kHz*
- *Partie 6: Niveaux liminaires de référence dans des conditions d'écoute avec signaux d'essai de courte durée*
- *Partie 7: Niveau liminaire de référence dans des conditions d'écoute en champ libre et en champ diffus*
- *Partie 8: Niveaux de référence équivalents de pression acoustique liminaire pour les écouteurs à sons purs circumauraux*

## Introduction

Dans certaines applications audiologiques, les signaux d'essai sont transmis au moyen de haut-parleurs, soit dans un champ acoustique libre, soit dans un champ acoustique diffus. La présente partie de l'ISO 389 spécifie le zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques utilisés en audiométrie en champ acoustique. Les méthodes d'essai audiométriques correspondantes sont spécifiées dans l'ISO 8253-1 et l'ISO 8253-2.

Tout comme pour d'autres phénomènes subjectifs, le seuil d'audition varie légèrement d'une personne à l'autre mais, pour un groupe de sujets otologiquement normaux et dans une tranche d'âges limitée, les valeurs de la tendance centrale peuvent être déterminées pour caractériser le groupe. La présente partie et d'autres parties de l'ISO 389 spécifient les données liminaires applicables à des sujets otologiquement normaux âgés de 18 ans à 25 ans.

Les données spécifiées dans la présente partie de l'ISO 389 concernent les aspects suivants:

- a) des sons purs entendus dans des conditions d'écoute binaurale d'ondes planes progressives libres, le sujet faisant directement face à la source sonore (incidence frontale), et le niveau de pression acoustique étant mesuré sur l'onde progressive libre à la position du centre de la tête de l'auditeur, celui-ci étant absent;
- b) des bandes de tiers d'octave de bruit (blanc ou rose) entendues dans des conditions d'écoute binaurale dans un champ acoustique diffus, le niveau de pression acoustique étant mesuré dans le champ acoustique à la position du centre de la tête de l'auditeur, celui-ci étant absent.

Pour les fréquences jusqu'à 8 kHz, chaque ensemble de données peut également s'appliquer à toutes les autres bandes de bruit (blanc ou rose) dont la bande passante est inférieure à la largeur de la bande critique.

Les données sont fondées sur une évaluation des informations techniques fournies par des laboratoires de différents pays, représentant les données les plus fiables disponibles à ce moment. Pour information, une note sur l'obtention des valeurs de référence et l'origine des données est indiquée à l'Annexe A.

# Acoustique — Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques —

## Partie 7: Niveau liminaire de référence dans des conditions d'écoute en champ libre et en champ diffus

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 389 spécifie un seuil d'audition de référence pour l'étalonnage des équipements audiométriques utilisés dans les conditions suivantes.

- a) Le champ acoustique en l'absence de l'auditeur consiste soit en une onde plane progressive libre (champ libre), soit en un champ acoustique diffus, tel qu'il est spécifié dans l'ISO 8253-2. Dans le cas d'un champ libre, la source sonore se trouve directement en face de l'auditeur (incidence frontale).
- b) Les signaux sonores sont des sons purs (sinusoïdaux) dans le cas des conditions en champ libre et des bandes de tiers d'octave de bruit (blanc ou rose) dans le cas des conditions en champ diffus.
- c) Le niveau de pression acoustique est mesuré, en l'absence de l'auditeur, à la position qu'aurait dû occuper le centre de sa tête.
- d) L'écoute est binaurale.

NOTE 1 Les valeurs de correction relatives au seuil d'audition dans des conditions d'écoute en champ libre et selon des angles d'incidence sélectionnés (45° et 90°) s'écartant de l'incidence frontale sont données dans l'ISO 8253-2 pour information.

NOTE 2 Les autres conditions sont dans la mesure du possible celles spécifiées dans la Référence [1] de la Bibliographie.

Les données sont présentées sous forme numérique pour les fréquences normales dans la série du tiers d'octave de 20 Hz à 16 000 Hz inclus, conformément à l'ISO 266 et, en plus, pour certaines fréquences audiométriques intermédiaires jusqu'à 18 000 Hz.

Il convient de souligner que les données concernant le seuil d'audition différent du zéro audiométrique spécifié dans l'ISO 389-1, l'ISO 389-2, l'ISO/TR 389-5 et l'ISO 389-8, étant donné que ces dernières concernent l'écoute monaurale par écouteurs, les niveaux de pression acoustique étant mesurés sur des coupleurs et des oreilles artificielles spécifiés. Une comparaison directe entre les données figurant dans les parties de l'ISO 389 mentionnées plus haut et les données de la présente partie de l'ISO 389 n'est donc pas appropriée.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 8253-2, *Acoustique — Méthodes d'essais audiométriques — Partie 2: Audiométrie en champ acoustique avec des sons purs et des bruits à bande étroite comme signaux d'essai*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 3.1

#### seuil d'audition

niveau d'un son pour lequel, dans des conditions spécifiées, un sujet donne 50 % de réponses correctes de détection au cours d'essais répétés

NOTE Les résultats de la détermination du seuil dépendent à un certain degré de la méthode d'essai utilisée. Les données présentées dans la série de normes ISO 389 sont toutes basées sur l'utilisation des méthodes d'essai de seuil définies dans l'ISO 8253-1. Lorsqu'une méthode d'essai ayant d'autres caractéristiques est utilisée, des différences pouvant atteindre plusieurs décibels en moyenne sont à prévoir.

### 3.2

#### sujet otologiquement normal

personne en bonne santé, ne présentant aucun signe ou symptôme d'affections otologiques, dont le conduit auditif externe n'est pas obstrué par du cérumen, qui n'a subi antérieurement aucune exposition anormale au bruit, qui ne prend pas de médicaments potentiellement ototoxiques et qui n'a pas d'antécédents familiaux de perte auditive

[ISO 389-7:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/969890be-1c59-4097-b925-ba3e8979c317/iso-389-7-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/969890be-1c59-4097-b925-ba3e8979c317/iso-389-7-2005>

### 3.3

#### seuil d'audition de référence

à une fréquence donnée, niveau de pression acoustique d'un son pur ou d'une bande de tiers d'octave de bruit, correspondant à la valeur médiane des seuils d'audition binauraux de sujets otologiquement normaux, âgés de 18 ans à 25 ans

### 3.4

#### champ acoustique libre

champ acoustique pour lequel les limites de la pièce ont un effet négligeable sur les ondes sonores

### 3.5

#### champ acoustique diffus

champ acoustique consistant en ondes sonores arrivant à un endroit donné et provenant plus ou moins simultanément de toutes les directions, avec la même probabilité et le même niveau

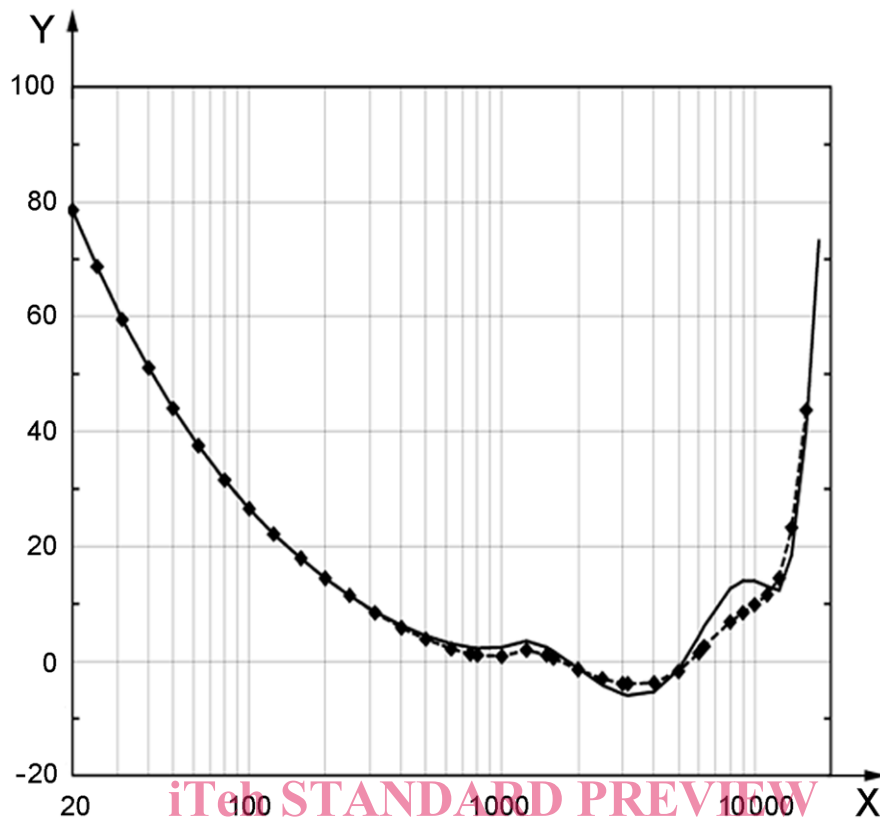
## 4 Spécification

Les seuils d'audition de référence pour les conditions d'écoute spécifiées à l'Article 1 sont donnés dans le Tableau 1. Ce tableau donne également les différences entre les niveaux de pression acoustique de bandes de tiers d'octave de bruit en champs diffus, et les niveaux de pression acoustique de sons purs à incidence frontale en champ libre, pour les mêmes seuils d'audition. Une illustration graphique des seuils d'audition de référence est donnée à la Figure 1.

**Tableau 1 — Seuils d'audition de référence pour les conditions d'écoute spécifiées à l'article 1 et différence entre les niveaux de pression acoustique des deux types de champ acoustique**

Fréquence $f$ Hz	Seuil d'audition de référence pour		Différence $\Delta L = T_f - T'_f$ dB
	écoute en champ libre (incidence frontale) $T_f$ (réf. 20 $\mu$ Pa) dB	écoute en champ diffus $T'_f$ (réf. 20 $\mu$ Pa) dB	
20	78,5 <sup>a</sup>	78,5	0
25	68,7	68,7	0
31,5	59,5	59,5	0
40	51,1	51,1	0
50	44,0	44,0	0
63	37,5	37,5	0
80	31,5	31,5	0
100	26,5	26,5	0
125	22,1	22,1	0
160	17,9	17,9	0
200	14,4	14,4	0
250	11,4	11,4	0
315	8,6	8,4	0,2
400	6,2	5,8	0,4
500	4,4	3,8	0,6
630	3,0	2,1	0,9
750	2,4	1,2	1,2
800	2,2	1,0	1,2
1 000	2,4	0,8	1,6
1 250	3,5	1,9	1,6
1 500	2,4	1,0	1,4
1 600	1,7	0,5	1,2
2 000	-1,3	-1,5	0,2
2 500	-4,2	-3,1	-1,1
3 000	-5,8	-4,0	-1,8
3 150	-6,0	-4,0	-2,0
4 000	-5,4	-3,8	-1,6
5 000	-1,5	-1,8	0,3
6 000	4,3	1,4	2,9
6 300	6,0	2,5	3,5
8 000	12,6	6,8	5,8
9 000	13,9	8,4	5,5
10 000	13,9	9,8	4,1
11 200	13,0	11,5	1,5
12 500	12,3	14,4	-2,1
14 000	18,4	23,2	-4,8
16 000	40,2	43,7	-3,5 <sup>a</sup>
18 000	73,2 <sup>a</sup>	—	—

<sup>a</sup> Les données expérimentales pour  $T_f$  à 20 Hz et 18 000 Hz, et les données expérimentales pour  $\Delta L$ , à 16 000 Hz, respectivement, proviennent d'un seul laboratoire.



iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**Légende**

X fréquence, Hz

Y niveau de pression acoustique, dB

—— champ libre

---◆--- champ diffus

ISO 389-7:2005  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/969890be-1c59-4097-b925-ba3e8979c317/iso-389-7-2005>

**Figure 1 — Seuils d'audition de référence pour des sons purs dans des conditions d'écoute en champ libre binaural (incidence frontale) et pour des bandes d'un tiers d'octave de bruit dans des conditions d'écoute binaurale en champ diffus**

NOTE Contrairement aux autres parties de l'ISO 389, les seuils d'audition du Tableau 1 sont données avec une résolution de 0,1 dB. La raison en est que le seuil d'audition de référence dans un champ acoustique libre a été défini avec la résolution de l'ISO 226 pour éviter d'avoir deux normes contenant des seuils de champ libre avec des résolutions différentes.

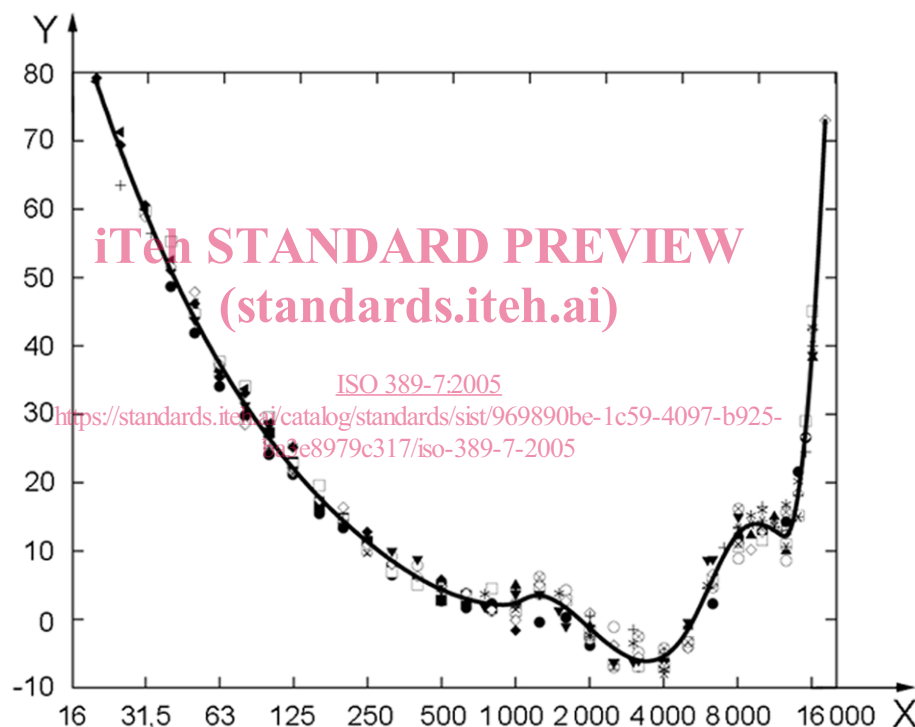


## Annexe A (informative)

### Notes sur l'obtention des seuils d'audition de référence

#### A.1 Conditions d'écoute en champ libre

De 20 Hz à 12 500 Hz, les seuils d'audition de référence dans des conditions d'écoute en champ libre spécifiées dans la présente partie de l'ISO 389 proviennent de l'ISO 226. Les valeurs des neuf fréquences audiométriques additionnelles comprises entre 750 Hz et 18 000 Hz ont été déterminées en utilisant le même processus d'ajustement que pour les autres données de seuil de l'ISO 226, en utilisant les 15 références bibliographiques suivantes données dans la Norme internationale (voir Figure A.1 ci-après).



#### Légende

X fréquence, Hz

Y niveau de pression acoustique, dB

+ Robinson et Dadson (1956)

⋈ Teranishi (1965)

× Brinkmann (1973)

● Betke et Mellert (1989)

○ Suzuki *et al.* (1989)

■ Fastl *et al.* (1990)

◆ Watanabe et Møller (1990)

\* Vorländer (1991)

▲ Poulsen et Thøgersen (1994)

□ Takeshima *et al.* (1994)

▼ Lydolf et Møller (1997)

◀ Lydolf et Møller (1997) PF

\* Poulsen et Han (2000)

◇ Takeshima *et al.* (2001)

⊗ Takeshima *et al.* (2002)

**Figure A.1 — Données expérimentales utilisées pour l'obtention des seuils d'audition de référence dans des conditions d'écoute en champ libre et courbe calculée représentant le meilleur ajustement de ces données**